

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-021865

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl.

F16C 35/063

B60B 35/14

F16C 19/18

F16C 25/08

F16C 33/58

(21)Application number : 2000-207931

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 10.07.2000

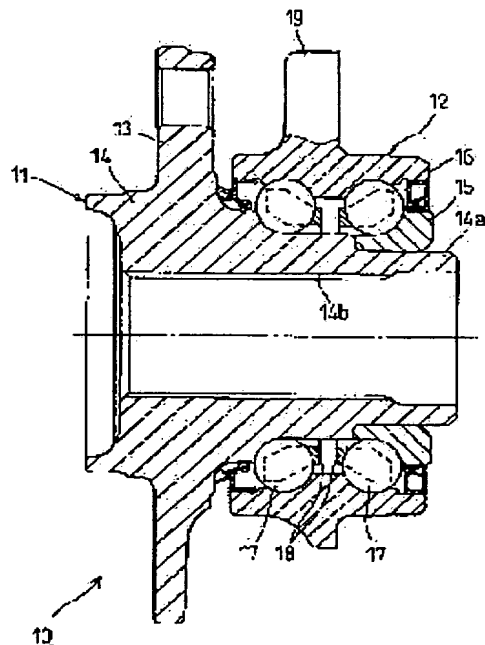
(72)Inventor : TODA KAZUHISA  
ISHII TOMOHIRO  
MITARAI TADASHI  
TOMITA DAISAKU

### (54) BEARING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control deformation of an inner ring raceway during a caulking operation of a bearing device.

**SOLUTION:** This bearing device has an angular ball bearing 12 mounted on an outer periphery of a hollow shaft 14 of a hub wheel 11 and has a shaft end 14a of the hollow shaft 14 bent to a radially outer direction to caulk an end surface of an inner ring 15 of the bearing for a bearing pull off prevention. The inner ring 15 is wholly hardened by heat treatment to improve wear resistance and strength of a raceway surface 15b and an inner periphery edge part circumference area 30 of the inner ring is softened by local tempering after heat treatment. Deformation of the inner ring by a caulking load, thereby, is limited in the inner periphery edge part circumference area 30 to control deformation of the raceway for improvement of a bearing rolling characteristics.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-21865

(P2002-21865A)

(43) 公開日 平成14年1月23日(2002.1.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\*(参考)

F 1 6 C 35/063

F 1 6 C 35/063

3 J 0 1 2

B 6 0 B 35/14

B 6 0 B 35/14

V 3 J 0 1 7

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 19/18

3 J 1 0 1

25/08

25/08

Z

33/58

33/58

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2000-207931(P2000-207931)

(22) 出願日

平成12年7月10日(2000.7.10)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 戸田 一寿

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72) 発明者 石井 知博

大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(74) 代理人 100086737

弁理士 岡田 和秀

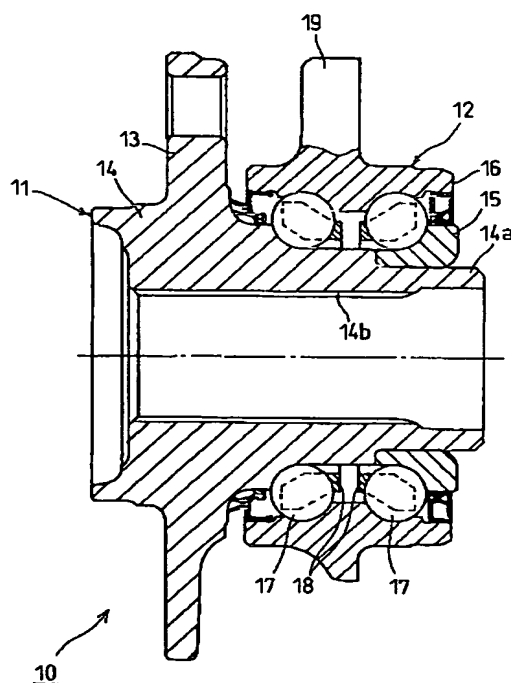
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸受装置

(57) 【要約】

【課題】軸受装置においてかしめに際して、内輪の軌道面の変形を抑制する。

【解決手段】ハブホイール11の中空軸14の外周にアンギュラ玉軸受12を装着し、その中空軸の軸端14aを径方向外向きに屈曲変形させて前記軸受の内輪15の端面にかしめて軸受を抜け止めた軸受装置であって、内輪が、その軌道面15bの耐摩耗性や強度向上のため全体的に熱処理で硬化され、内輪の内周角部周辺領域30が、熱処理後の局所的な焼き戻し処理により低硬度化されている。これにより、かしめ荷重による内輪の変形は内周角部周辺領域において発生するに止まり、その軌道面の変形が抑制され、軸受の転がり特性が改善する。



(2) 開2002-21865 (P2002-21865A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】筒状軸端を有する軸体の外周に転がり軸受を外嵌装着し、前記筒状軸端を径方向外向きに屈曲変形させて転がり軸受の内輪の端面に押し付ける形態にかしめて転がり軸受を抜け止めした軸受装置において、前記内輪における内周角部周辺領域が、かしめ時にかかる荷重を塑性的に吸収し得る硬度に設定されている、ことを特徴とする軸受装置。

【請求項2】筒状軸端を有する軸体の外周に転がり軸受を外嵌装着し、前記筒状軸端を径方向外向きに屈曲変形させて転がり軸受の内輪の端面に押し付ける形態にかしめて転がり軸受を抜け止めした軸受装置において、内輪が、その軌道面の耐摩耗性や強度向上のために、全体的に熱処理により硬化されており、前記内輪の内周角部周辺領域が、前記熱処理後の局所的な焼き戻し処理により低硬度化されている、ことを特徴とする軸受装置。

【請求項3】請求項1または2の軸受装置において、前記内輪の内周角部が丸く所定の曲率半径で面取されており、前記内周角部周辺領域が、内周角部からの深さが前記曲率半径以上でかつ前記軌道面周辺領域にかからない領域とされていて、その硬度が、少なくともその軌道面周辺領域の硬度以下とされている、ことを特徴とする軸受装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸体に転がり軸受を装着してなる軸受装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の軸受装置の一例としての車両用ハブユニットは、ハブホイールと、このハブホイールの軸方向中間に外装される転がり軸受とを有し、このハブホイールの一方軸端側外周にディスクブレーキ装置のディスクロータや車輪を取り付けるための径方向外向きの取付用フランジを、また、他方軸端を円筒状軸端構造としたものがある。

【0003】かかる車両用ハブユニットにおいては、前記軸体の円筒状軸端にかしめ具をあてがってローリングさせることにより前記円筒状軸端を径方向外向きに変形させて前記軸受の内輪の端面にかしめつけることで、内輪に所要の予圧としての圧縮応力を付与しその抜け止めを行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のかしめ形態は、内輪端面に相当に大きなかしめ荷重がかかるから、従来のように内輪の外表面全体が硬化処理されていると、内輪はそのかしめ荷重で変形され、特に軸受の転がり特性に重要なその軌道面にまでその変形が及ぶおそれがある。

【0005】したがって、本発明は、軸受装置において、内輪の構造を改善し、前記かしめによるその変形を抑制可能とすることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明第1の軸受装置は、内輪における内周角部周辺領域が、かしめ時にかかる荷重を塑性的に吸収し得る硬度に設定されているものである。

【0007】本発明第1によると、軸端の径方向外向きへのかしめつけにより内輪にかかるかしめ荷重は、その内周角部周辺領域により吸収されるから、内輪の特に軌道面はそのかしめ荷重で変形されるおそれが抑制され、軸受の転がり特性の低下を効果的に防止することができる。

【0008】本発明第2の軸受装置は、内輪が、その軌道面の耐摩耗性や強度向上のために、全体的に熱処理により硬化されており、内輪の内周角部周辺領域が、前記熱処理後の局所的な焼き戻し処理により低硬度化されているものである。

【0009】本発明第2によると、前記かしめ荷重は、局所的な焼き戻し処理により低硬度化されている内周角部周辺領域で吸収されるから、内輪の特に軌道面はそのかしめ荷重で変形されるおそれが抑制され、軸受の転がり特性の低下を効果的に防止することができる。

【0010】本発明第1および第2は、好ましい実施態様として、前記内輪の内周角部が丸く所定の曲率半径で面取されており、前記内周角部周辺領域が内周角部からの深さが前記曲率半径以上でかつ前記軌道面周辺領域にかからない領域とされていて、その硬度が、少なくともその軌道面周辺領域の硬度以下とされている。

【0011】この実施態様によると、内輪領域を内周角部周辺領域と軌道面周辺領域とにわけてそれぞれの硬度を設定できるので、軌道面における転動体による摩耗を防止できる軌道面硬度にすることができる一方で、内周角部周辺領域の硬度が低いから、前記かしめ荷重は、内周角部周辺領域で吸収される結果、内輪の軌道面はそのかしめ荷重で変形されるおそれが確実に抑制されて軸受の転がり特性の低下を効果的に防止することができる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。この実施形態では軸受装置として車両用ハブユニットが適用されるが、本発明はこの車両用ハブユニットに限定されるものではない。

【0013】図1ないし図4を参照して、本発明の実施形態に従う車両用ハブユニットについて説明する。

【0014】図1は、かしめ作業前の車両用ハブユニットの縦断側面図、図2は、かしめ作業後の車両用ハブユニットの縦断側面図、図3は、かしめ作業中における車両用ハブユニットの縦断側面図、図4は、軸受内輪端面に対する軸端かしめの説明に供する車両用ハブユニット

## (3) 開2002-21865 (P2002-21865A)

要部の拡大断面図、図5は、内輪各部領域における硬度を示す図である。

【0015】図例の車両用ハブユニット10は、ハブホイール11およびアンギュラ玉軸受12を備える。

【0016】ハブホイール11は、不図示の車輪が取り付けられる径方向外向きのフランジ13と、アンギュラ玉軸受2がその外周の軸受嵌合領域に固定される中空軸14とを有する。

【0017】アンギュラ玉軸受12は、斜接形式の転がり軸受の一例としての複列外向きの形式であって、中空軸14の小径外周面に外嵌される単一軌道を有する内輪15と、二列の軌道溝を有する単一の外輪16と、二列で配設される複数の玉17と、二つの冠形保持器18とを備えており、ハブホイール11の中空軸14の大径外周面を一方内輪とする構成になっている。内輪15は、一般的な単列アンギュラ玉軸受の内輪をそのまま流用している。

【0018】外輪16の外周には、径方向外向きのフランジ19が設けられている。

【0019】ハブユニット10は、中空軸14の円筒状の軸端14aが図1の状態から図2の状態に内輪15の端面にかしめつけられた後、車両のドライブシャフト20とシャフトケース21との間に取り付けられる。つまり、ハブホイール11の中空軸14内周のスプライン部14bとドライブシャフト20外周のスプライン部20aとが嵌合されてナット22により結合され、軸受12の外輪16のフランジ19がシャフトケース21にボルト23により非回転に結合される。

【0020】前記かしめは、図3で示すように、ハブホイール11の中空軸14の外周に内輪15を圧入により外嵌装着してから、その軸端14aを、かしめ治具24を用いてローリングかしめする。このとき、かしめ治具24の先端を軸端14aにあてがい一点鎖線L回りにローリングさせる。これにより、軸端14aは、径方向外向きに屈曲変形されて内輪15の端面にかしめつけられる。

【0021】次に、本実施形態の特徴について図4および図5を参照して説明する。

【0022】アンギュラ玉軸受12において、その内輪15は、高炭素クロム軸受鋼(JIS規格SUJ-2)または機械構造用炭素鋼(JIS規格S55C)を母材としている。

【0023】内輪15の内周角部15aは、丸く中心Oから曲率半径rで面取りされている。この面取りは、テーパー状の面取りとしてもよい。ただし、丸い面取りにしていれば、中空軸14の軸端14aとの密着性が良好となり、かしめ荷重の付与性が良好となる。

【0024】内輪15の内周角部15aにおいて、中心Oから径方向の線と内周角部15aとの交点である面取始点15a1は、中空軸14の軸端14aを径方向外向

きに屈曲させるときの屈曲始点となる。なお、15a2は、面取終点である。

【0025】そして、中空軸14の軸端14aは、径方向外向きに屈曲されて、その屈曲角度は図4(a)の0度から図4(b)の45度に到達するとともに、さらに図4(c)で示すようにそれ以上の屈曲角度で屈曲されていく。

【0026】このとき、図4(b)の屈曲角度が45度において軸端14aと内周角部15aとの接点Bからの深さH1が前記曲率半径r以上有する内周角部周辺領域30を設定する。

【0027】内周角部周辺領域30の前記深さH1を曲率半径r1以上とする理由は、荷重を効果的に吸収する範囲を面取始点15a1および面取終点15a2より広くする必要があるからである。

【0028】この内周角部周辺領域30は、クロスハッチングで示された前記接点Bを中心とした半径H1の扇形領域となる。そして、この内周角部周辺領域30におけるビッカース硬度Hvは、かしめ時にかかる歪変形力を塑性的に吸収し得る硬度としてその表面層で400以下に設定されている。ここで、表面層とは表面から1mm程度の深さにおける層のことである。

【0029】内周角部周辺領域30のビッカース硬度を表面層で規定するのは、誘導加熱で硬度を下げるのが考えられるので内部より表面の硬度が低くなるからである。

【0030】ここで、31は、軌道面周辺領域であって軌道面15bから接触角方向の深さH0を有したクロスハッチングで示される領域であり、ビッカース硬度Hvで500以上で、特に、軌道面15bで800程度とされている。この場合、最大専断応力深さZ0に対して軌道面周辺領域31の深さH0は、 $H0 \geq 8 \cdot Z0$ とされている。

【0031】このことを図5を参照して説明すると、図5の縦軸は、ビッカース硬度Hvを示す、横軸は、内周角部周辺領域30と、軌道面周辺領域31それぞれの深さを示している。

【0032】図5によると、Aは、軌道面周辺領域31において、軌道面15b上の深さ位置を、z0は、最大専断応力深さの位置を、H0は、最大専断応力深さz0の8倍以上の位置にある軌道面周辺領域31の最大深さ位置を、それぞれ、示している。軌道面周辺領域31のビッカース硬度Hvは500以上となる。

【0033】軌道面周辺領域31の最大深さ位置H0を、最大専断応力深さの位置z0の8倍以上とするのは、軸受の転がり寿命は専断応力が影響しており、実験的に8倍以上と確認されているからである。

【0034】内周角部周辺領域30のビッカース硬度Hvを400以下とし、また軌道面周辺領域31のビッカース硬度Hvを500以上となるのは、軌道面周辺領域

(4) 開2002-21865 (P2002-21865A)

31側が寿命において、また、内周角部周辺領域30側が荷重吸収において必要な数値だからである。

【0035】Bは、内周角部周辺領域30において、内周角部15a上の深さ位置を、rは、内周角部15aから半径rの深さ位置を、H1は、内周角部周辺領域30の最大深さ位置を、それぞれ、示している。

【0036】こうした内輪15は、軌道面15bの耐摩耗性や強度向上のために、内周角部周辺領域30および軌道面周辺領域31を含めた全体が焼き入れなどの熱処理により硬化され、そして、内周角部周辺領域30が、その熱処理後の局所的な誘導加熱などの焼き戻し処理により低硬度化されていることで、図5で示される硬度の関係を有している。

【0037】以上の構造により、本実施形態の車両用ハブユニットの場合、中空軸14の軸端14aのかしめ時におけるかしめ荷重は、内輪14の低硬度化された内周角部周辺領域30の塑性変形で吸収される結果、かしめ過程において内輪15の軌道面15bに歪を発生させずに済むようになる。

【0038】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【0039】(1) 上記実施形態では、軸受装置として車両の特に駆動輪用のハブユニットを例に挙げたが、従動輪用のハブユニットとしたり、あるいは自動車などのスライドドアのガイドローラならびにその他の軸受装置全般とすることができる。

【0040】

【発明の効果】本発明の場合、内輪における内周角部周辺領域が、かしめ時にかかる荷重を塑性的に吸収し得る硬度に設定されているから、内輪端面にかかるかしめ荷重は、内周角部周辺領域に吸収されることにより、内輪の軌道面がかしめ荷重で変形されるおそれが抑制され、軸受の転がり特性の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】かしめ作業前の車両用ハブユニットの縦断側面図

【図2】かしめ作業後の車両用ハブユニットの縦断側面図

【図3】かしめ作業中における車両用ハブユニットの縦断側面図

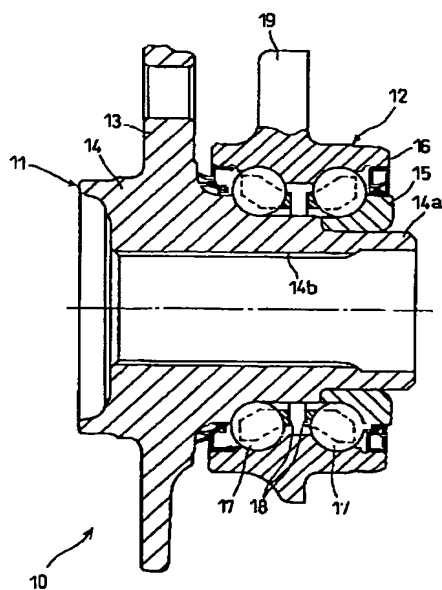
【図4】軸受内輪端面に対する軸端かしめの説明に供する車両用ハブユニット要部の拡大断面図

【図5】内輪各部領域における硬度を示す図

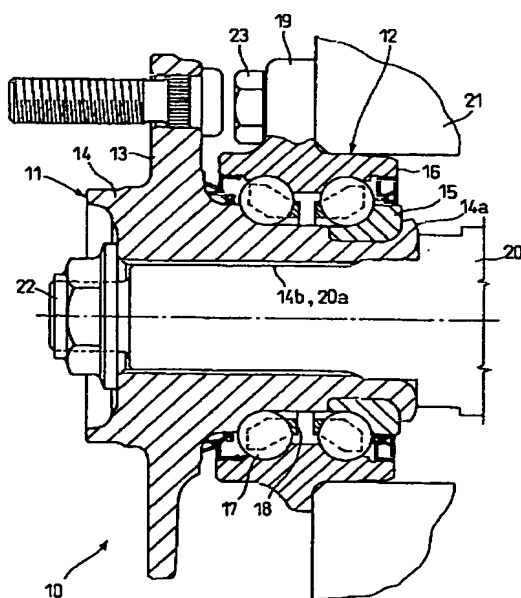
【符号の説明】

- 10 車両用ハブユニット
- 11 ハブホイール
- 12 アンギュラ玉軸受
- 14 中空軸
- 14a 中空軸の軸端
- 15 アンギュラ玉軸受の内輪
- 15a 内輪の内周角部
- 15b 内輪の軌道面
- 30 内周角部周辺領域
- 31 軌道面周辺領域

【図1】

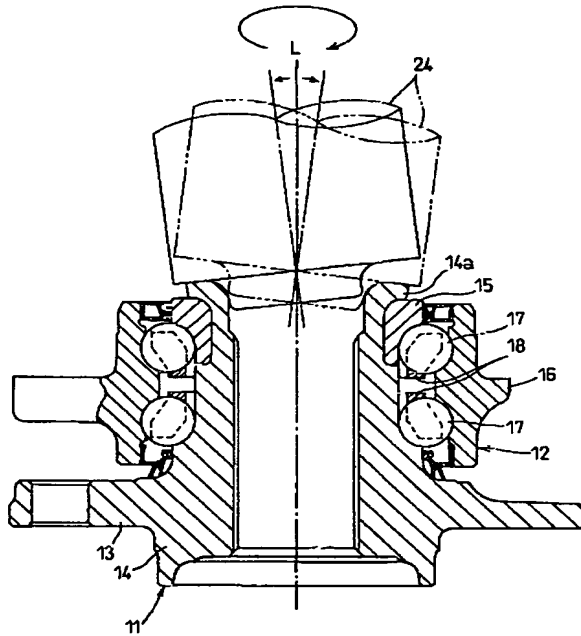


【図2】

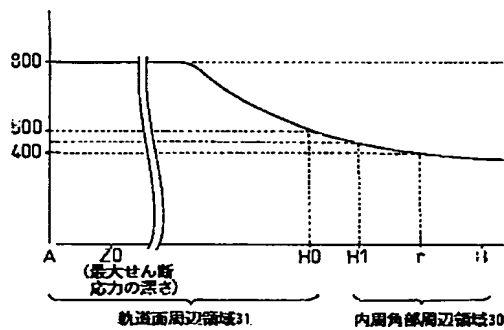


(5) 開2002-21865 (P2002-21865A)

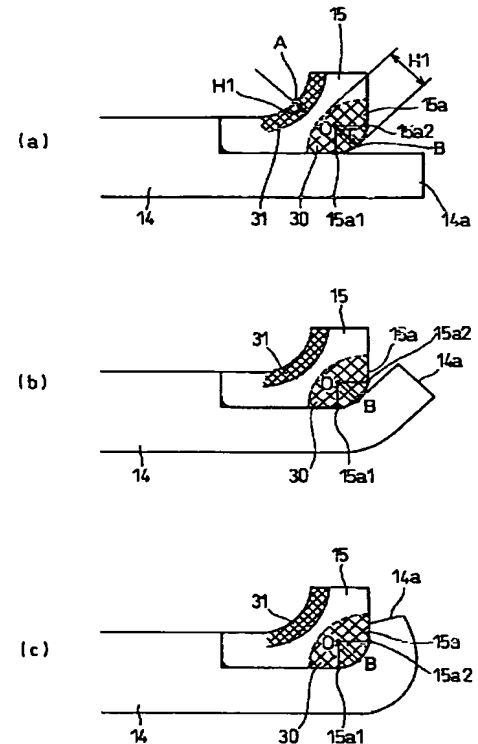
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 御手洗 匡  
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72)発明者 富田 大策  
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

F ターム(参考) 3J012 AB02 BB03 CB10 FB10 HB01  
HB02  
3J017 AA02 DA01 DB08  
3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62  
AA72 BA53 DA20 FA15 FA41  
GA02